

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета
Ю.Г. Слизов

«20» 05 2016 г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

основной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению

04.06.01 - Химические науки

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации
Квалификация: **Исследователь. Преподаватель - исследователь**

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 869;

- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.03.2016 № 227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»;

- приказом ректора НИ ТГУ от 21.11.2016 № 898/ОД «О введении в действие новой редакции Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре НИ ТГУ»;

- самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом Национального исследовательского Томского государственного университета по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки (уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации) (утв. Ученым советом НИ ТГУ, протокол № 5 от 25.05.2016 г.);

- основной образовательной программой по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки (в ред. 2016 г., по решению Ученого Совета от 29.06.2016, протокол № 6);

- учебным планом по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки (утв. Ученым советом НИ ТГУ, протокол № 6 от 29.06.2016 г.).

ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии химического факультета, протокол № 31 от «18» 05 2016 года

Авторы-разработчики:

к.х.н., доцент Шелковников В.В.

д.ф.м.н., доцент Курзина И.А.

Рецензент(ы):

к.х.н., доцент, декан ХФ Слизов Ю.Г.

Согласовано:

Руководитель ООП по направлению 04.06.01 – Химические науки:

профессор ХФ, д.ф.-м.н. Курзина Ирина Александровна

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ЕЁ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач и определения соответствия его подготовки требованиям

- Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 869;

- самостоятельно установленного образовательного стандарта высшего образования Национального исследовательского Томского государственного университета (СУОС НИ ТГУ), утвержденного ученым советом НИ ТГУ от 25.05.2016 г., протокол № 5;

- основной образовательной программы (ООП) высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки, разработанной в НИ ТГУ.

Задачами ГИА являются:

1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных СУОС НИ ТГУ и ООП ТГУ у выпускника аспирантуры:

2. Оценка результатов подготовленной научно – квалификационной работы (диссертации).

3. Оценка готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

4. Принятие решения о присвоении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании государственного образца, а также заключения на подготовленную научно – квалификационную работу (диссертацию) в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842.

1.2. Место ГИА в структуре основной образовательной программы

Блок 4. «Государственная итоговая аттестация» в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

2. СТРУКТУРА ГИА

В ГИА по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации и локальными актами НИ ТГУ.

По результатам представления научного доклада НИ ТГУ дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

Научно-квалификационная работа (диссертация), подготовленная и оформленная в соответствии с установленными в университете требованиями, может быть представлена на соискание ученой степени PhD TSU в соответствии с локальными актами НИ ТГУ.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ООП АСПИРАНТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 04.06.01 – ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

3.1. Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП аспирантуры, включает:

- сферы науки, наукоемких технологий и химического образования, охватывающие совокупность задач теоретической и прикладной химии (в соответствии с направленностью подготовки), а также смежных естественнонаучных дисциплин.

3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП аспирантуры, являются:

- новые вещества;
- химические процессы и общие закономерности их протекания;
- научные задачи междисциплинарного характера.

3.3. Виды профессиональной деятельности выпускников

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие ООП аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области химии и смежных наук (ПД-1);
- преподавательская деятельность в области химии и смежных наук (ПД-2).

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ООП АСПИРАНТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 04.06.01 – ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

4.1. Виды универсальных компетенций, которыми должен обладать выпускник, освоивший ООП аспирантуры:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-6).

4.2. Виды общепрофессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник, освоивший ООП аспирантуры:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования в области профессиональной деятельности (ОПК-2);
- способностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-4).

4.3. Виды профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник, освоивший ООП аспирантуры:

по научно-исследовательской деятельности:

- способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (PhD) (ПК-1)

по педагогической деятельности:

- способностью разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин (модулей) в области химии и смежных наук (ПК-2)

по направленности образовательной программы:

- способностью устанавливать закономерности кинетики и механизма сложных химических реакций, протекающих, в том числе, на поверхности гетерогенных/микроретерогенных катализаторов; грамотно использовать основы физической химии как теоретического фундамента современной химии, необходимого при решении профессиональных задач в разных областях химии (ПК-3);

– проведение работ в области получения и химической модификации полимеров, использование современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий для выявления закономерностей «структура полимера – свойства» (ПК-4);

– владение основами методологии анализа и исследования объектов различной природы и способностью теоретически обосновывать и оптимизировать условия анализа и исследования различными методами, применять статистические методы обработки аналитической информации (ПК-5);

– способность проводить направленный синтез органических соединений с полезными свойствами или новыми структурами и исследовать структуру и реакционную способность органических соединений (ПК-6);

–владение методами синтеза неорганических соединений, изучение их строения, химических превращений и свойств физическими и физико-химическими методами (ПК-7);

–способность разрабатывать новые высокоэффективные материалы с заданным комплексом свойств путем установления фундаментальных закономерностей влияния состава, структуры, условий получения, а также эксплуатационных и других факторов на свойства материалов (ПК-8).

5. ОБОБЩЕННЫЕ ТРУДОВЫЕ ФУНКЦИИ И (ИЛИ) ТРУДОВЫЕ ФУНКЦИИ ВЫПУСКНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ

Наименование Профессионального стандарта: «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» (педагогическая деятельность в профессиональном обучении, профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании)	
<i>Обобщенные трудовые функции</i>	<i>Трудовые функции</i>
Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации (код I)	Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП (код – I/01.7)
	Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей), организации учебно-профессиональной, исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и (или) ДПП (код – I/02.7)
	Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП (код – I/03.8)
	Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП(код – I/04.8)
Наименование Профессионального стандарта: «Научный работник» (научная (научно-исследовательская) деятельность) (в проекте)	
Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (код – А.8)	Формировать предложения к портфелю научных (научно-технических) проектов и предложения по участию в конкурсах (тендерах, грантах) в соответствии с планом стратегического развития научной организации (код – А/01.8)
	Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов (код - А.05.08)
Организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых	Подготавливать заявки на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности (код – С.02.8)

ресурсов в подразделении научной организации (код – С.8)	
Управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации (код – Е.8)	Осуществлять передачу опыта и знаний менее опытным научным работникам и представителям неакадемического сообщества (код – Е.07.8)

6. СВЯЗ ГИА С ПОЛУЧАЕМЫМИ ЗНАНИЯМИ, УМЕНИЯМИ, ВЛАДЕНИЯМИ, ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ И ВИДАМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Компетенции	Знания (З), Умения (У), Владения (В)	Виды профессиональной деятельности
Государственный экзамен		
УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>З – методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>У – анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.</p> <p>В – навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	ПД-1
УК-2: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного	<p>З – методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира.</p> <p>У – использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений. В – навыками</p>	ПД-1

<p>мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p>анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>	
<p>УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>З – особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах. У – следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом. В – навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</p>	<p>ПД-1</p>
<p>УК-4: готовность использовать современные методы и</p>	<p>З – методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические</p>	<p>ПД-1</p>

<p>технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.</p> <p>У – следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.</p> <p>В – навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.</p>	
<p>УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>З – содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>У – формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.</p> <p>В – приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</p>	<p>ПД-1</p>
<p>УК-6: способность следовать этическим нормам в</p>	<p>З – нормы и принципы научной этики, взаимоотношений в научном сообществе; этические принципы проведения</p>	<p>ПД-1</p>

<p>профессиональной деятельности</p>	<p>экспериментов. У – осуществлять личный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности. В – навыками применения этических норм и правил организации, интерпретации и оформлении полученных результатов научных исследований.</p>	
<p>ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>З – современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности. У – выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования. В – навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.</p>	<p>ПД-1</p>
<p>ОПК-2: владение культурой научного исследования в области профессиональной деятельности</p>	<p>З – основы теории вероятности и математической статистики, закономерности в распределении случайных величин основы работы с генеральной совокупностью результатов измерений; основные алгоритмы проведения оперативного контроля за достоверностью выполняемых измерений в аналитических лабораториях; основные этапы и алгоритмы планирования эксперимента. У – провести статистическую обработку выборочных результатов измерений; строить градуировочные характеристики с применением метода наименьших квадратов; применять на практике основные статистические критерии. В – основными алгоритмами проведения оперативного контроля за достоверностью выполняемых измерений в аналитических лабораториях; методикой проведения</p>	<p>ПД-1</p>

	планирования эксперимента; практическими навыками обработки результатов исследования.	
ОПК-3: способность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	<p>З – основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций.</p> <p>У – планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектив; осуществлять подбор обучающихся в бакалавриате, специалитете и магистратуре для выполнения НИР и квалификационных работ.</p> <p>В – организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива; навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде.</p>	ПД-1, ПД-2
ОПК-4: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p>З – нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров.</p> <p>У – осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров.</p> <p>В – технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования.</p>	ПД-1, ПД-2
ПК-1: способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций	<p>З – современное состояние науки в соответствии с направленностью подготовки.</p> <p>У – представлять результаты научных исследований (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу.</p> <p>В – методами планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности</p>	ПД-1

на соискание ученой степени кандидата наук (PhD)	подготовки	
ПК-2: способность разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин (модулей) в области химии и смежных наук	способностью разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин (модулей) в области химии и смежных наук	ПД-1, ПД-2
Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		
ПК-1: способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (PhD)	<p>З – современное состояние науки в соответствии с направленностью подготовки.</p> <p>У – представлять результаты научных исследований (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу.</p> <p>В – методами планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности подготовки</p>	ПД-1
ПК-3: способность устанавливать закономерности кинетики и механизма сложных химических реакций, протекающих, в том числе, на поверхности гетерогенных/микрогетерогенных катализаторов; грамотно использовать основы физической химии как теоретического фундамента современной химии, необходимого при решении профессиональных задач в разных областях химии	<p>З – взаимосвязь микро- и макропараметров в химических и физико-химических системах; основные постулаты, понятия статистической и неравновесной термодинамики, квантовой химии, теоретической и формальной кинетики химических процессов, в том числе, на границе раздела фаз.</p> <p>У – определять термодинамические функции и параметры макроскопических систем по их молекулярно-кинетическим свойствам и с использованием квантово-химических расчетов; применять основы физической химии</p>	ПД-1

	<p>при решении термодинамических, статистико-термодинамических и квантово-химических проблем, при решении прямой и обратной кинетических задач, связанных с темой диссертационной работы.</p> <p>В – теоретическими и практическими знаниями для применения статистического метода при исследовании процессов, происходящих на границе раздела фаз; методами обработки результатов кинетических исследований.</p>	
<p>ПК-4: проведение работ в области получения и химической модификации полимеров, использование современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий для выявления закономерностей «структура полимера – свойства»</p>	<p>З – современные инструментальные, физико-химические и другие методы исследования высокомолекулярных и низкомолекулярных соединений.</p> <p>У – определять взаимосвязь природы и свойств полимеров; самостоятельно планировать условия синтеза и модификации с целью получения полимеров с заданными физическими и физико-химическими свойствами, выбирать метод исследования в соответствии задачами.</p> <p>В – основными принципами и методологией структурной модификации полимеров, методами идентификации структуры и анализа; теоретическими основами распространенных методов исследования полимеров.</p>	<p>ПД-1</p>
<p>ПК-5: владение основами методологии анализа и исследования объектов различной природы и способность теоретически обосновывать и оптимизировать условия анализа и исследования различными методами, применять статистические методы обработки аналитической информации</p>	<p>З – современные методы инструментального анализа и требования, предъявляемые к анализируемым объектам; классические и современные способы подготовки проб к анализу на содержание макро-, микрокомпонентов органической и неорганической природы в объектах окружающей среды (природная вода, почвы и грунты, воздух), в биологических объектах и технических материалах; углубленно</p>	<p>ПД-1</p>

	<p>химические равновесия в реальных системах, влияние сольватации на состояние реагирующих ионов в растворе и направление аналитических реакций.</p> <p>У – осуществлять необходимые расчёты и руководствоваться термодинамическим подходом для планирования научного эксперимента; проводить эксперимент и анализировать полученные результаты, в том числе с помощью компьютерных программ; применять хемометрический подход к оценке результатов анализа многокомпонентной смеси ионов в водном растворе.</p> <p>В – учебной, научной и справочной литературой в области аналитической химии и химического мониторинга; приемами математического моделирования химических равновесий в системах с целью предсказания оптимальных условий для протекания исследуемого процесса.</p>	
<p>ПК-6: способность проводить направленный синтез органических соединений с полезными свойствами или новыми структурами и исследовать структуру и реакционную способность органических соединений</p>	<p>З – взаимосвязь между строением и свойствами органических соединений, свойства молекулы из ее строения, планировать синтез целевых соединений.</p> <p>У – анализировать органические соединения в продуктах реакций и других объектах, применяя для этого, если необходимо, подходящие методы пробоподготовки, анализа, разделения смесей, очистки и установления структуры соединений.</p> <p>В – учебной, научной и справочной литературой в области теоретической органической химии, органического синтеза и физико-химических методов анализа смесей органических соединений; приемами одного из нескольких методов</p>	<p>ПД-1</p>

	органического анализа (ЯМР ¹ H, газовая хроматография, жидкостная хроматография и т.д.).	
ПК-7: владение методами синтеза неорганических соединений, изучение их строения, химических превращений и свойств физическими и физико-химическими методами	<p>З – современные методы неорганических веществ и получение материалов на их основе.</p> <p>У – осуществлять необходимые термодинамические и кинетические расчёты для планирования неорганического синтеза; проводить эксперимент и анализировать полученные результаты, в том числе с помощью компьютерных программ; применять физико-химические методы для изучения химических процессов превращений, свойств и строения неорганических веществ.</p> <p>В – приемами математического моделирования химических процессов в системах с целью предсказания оптимальных условий синтеза.</p>	ПД-1
ПК-8: способность разрабатывать новые высокоэффективные материалы с заданным комплексом свойств путем установления фундаментальных закономерностей влияния состава, структуры, условий получения, а также эксплуатационных и других факторов на свойства материалов	<p>З – современные методы разработки новых высокоэффективных материалов с заданным комплексом свойств.</p> <p>У – устанавливать и анализировать закономерности влияния состава, структуры, условий получения на функциональные свойства материалов.</p> <p>В – на основании литературных данных методиками получения материалов с заданным комплексом свойств.</p>	ПД-1

7. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

7.1. Форма проведения государственного экзамена, программа и рекомендации по подготовке к государственному экзамену

Государственный экзамен проводится в соответствии с направленностью подготовки. Экзамен может носить комплексный характер и служить в качестве средства проверки конкретных возможностей аспиранта, способности его к самостоятельным

суждениям на основе имеющихся знаний, универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретенных за время обучения в аспирантуре.

Государственный экзамен может проводиться как в устной, так и в письменной форме по билетам.

На государственном экзамене проверяется сформированность следующих компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-6);

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- владение культурой научного исследования в области профессиональной деятельности (ОПК-2);

- способность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-4);

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (PhD) (ПК-1).

Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:

1. Иностранный язык (английский);
2. История и философия науки;
3. Методология научных исследований по направлению «Химические науки»;
4. Академическое письмо;
5. Основы педагогики и психологии высшей школы;
6. Статистическая обработка результатов и планирование эксперимента;
7. Аналитическая химия;
8. Неорганическая химия;
9. Органическая химия;
10. Физическая химия;
11. Высокмолекулярные соединения.

7.2. Критерии оценки государственного экзамена

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется аспиранту, который глубоко и прочно усвоил материал и исчерпывающе, грамотно, логически стройно и творчески его изложил. Соответствующие знание, умения и владение сформированы полностью.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, который твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает. Аспирант не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала.

Аспирант показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующих компетенций.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Аспирант показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций. Списывание является основанием для получения оценки «неудовлетворительно».

Результаты государственного экзамена означают успешное прохождение аттестационного испытания при получении оценки «отлично» или «хорошо», или «удовлетворительно».

8. НАУЧНЫЙ ДОКЛАД ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)

8.1. Характеристика научно-квалификационной работы (диссертации)

Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной работы (диссертации) по теме, утвержденной Ученым советом факультета (института) в рамках направленности программы аспирантуры, проводится в форме научного доклада.

Научно-квалификационная работа (диссертация) – работа, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых изданиях должно быть:

- в области социально-экономических наук – не менее 3;
- в остальных областях – не менее 2.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, приравниваются:

- патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель;
- патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства;
- патенты на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

В диссертации аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, аспирант обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

8.2. Структура научно-квалификационной работы (диссертации)

Диссертация оформляется в виде рукописи и имеет следующую структуру:

- титульный лист;
- оглавление;
- текст диссертации, включающий в себя введение, основную часть, заключение, список литературы.

Текст диссертации также может включать список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, список иллюстративного материала, приложения.

Введение к диссертации включает в себя актуальность избранной темы, степень ее разработанности, цели и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы диссертационного исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов.

В основной части текст диссертации подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами.

В заключение диссертации излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

8.3. Требования к научному докладу, порядку его подготовки и представления

Представление научного доклада проводится по результатам выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

В срок не позднее 15 рабочих дней до даты представления научного доклада, научный руководитель аспиранта дает письменный отзыв на научный доклад, в котором отражает, в том числе объем заимствования, выявленный им в тексте научного доклада с использованием системы «Антиплагиат».

Текст научного доклада (4-5 стр.), за исключением текста научного доклада, содержащего сведения, составляющие государственную тайну, размещается в локальной сети НИ ТГУ не позднее, чем за 7 дней до представления научного доклада государственной экзаменационной комиссии. Доступ лиц к тексту научного доклада должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В срок не позднее 10 дней до даты представления научного доклада государственной экзаменационной комиссии проводится предварительное заслушивание научного доклада аспиранта выпускающей кафедрой.

При представлении научного доклада у обучающегося, в соответствии с направленностью, проверяется степень сформированности компетенций:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (PhD) (ПК-1);

- способность разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин (модулей) в области химии и смежных наук (ПК-2);

- способность устанавливать закономерности кинетики и механизма сложных химических реакций, протекающих, в том числе, на поверхности гетерогенных/микрогетерогенных катализаторов; грамотно использовать основы физической химии как теоретического фундамента современной химии, необходимого при решении профессиональных задач в разных областях химии (ПК-3);

- проведение работ в области получения и химической модификации полимеров, использование современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий для выявления закономерностей «структура полимера – свойства» (ПК-4);

- владение основами методологии анализа и исследования объектов различной природы и способностью теоретически обосновывать и оптимизировать условия анализа и исследования различными методами, применять статистические методы обработки аналитической информации (ПК-5);

- способность проводить направленный синтез органических соединений с полезными свойствами или новыми структурами и исследовать структуру и реакционную способность органических соединений (ПК-6);

- владение методами синтеза неорганических соединений, изучение их строения, химических превращений и свойств физическими и физико-химическими методами (ПК-7);

- способность разрабатывать новые высокоэффективные материалы с заданным комплексом свойств путем установления фундаментальных закономерностей влияния состава, структуры, условий получения, а также эксплуатационных и других факторов на свойства материалов (ПК-8).

8.4. Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе (диссертации) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» означает успешное прохождение аттестационного испытания. Оценка «отлично» выставляется за доклад по работе, соответствующей критериям,

установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»:

Оценка «хорошо» выставляется, если аспирант выполнил все критерии, соответствующие оценке «Отлично», но при ответе на вопросы допускает незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если аспирант имеет менее 2 публикаций по материалам диссертации, неуверенно отвечает на вопросы, недостаточно аргументированно защищает научные положения.

Если научно-квалификационная работа не соответствует полностью или частично перечисленным выше критериям и/или аспирант показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное наличие навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций, то результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе определяются оценкой «неудовлетворительно».

Обучающийся считается успешно прошедшим ГИА в том случае, если он получает положительную оценку на Государственном экзамене и при представлении научного доклада.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Методика и технология обучения в высшей школе.
2. Сущность, принципы проектирования и тенденции развития современных образовательных технологий в высшем образовании.
3. Аккредитация как одна из форм оценки качества высшего образования.
4. Преимущества модульного построения содержания дисциплины и рейтинговый контроль в предметной профильной подготовке.
5. Информационные технологии обучения и технологии дистанционного образования в высшей школе.
6. Структура лекционного занятия по предмету профильной подготовки. Оценка качества лекции.
7. Практические (семинарские) занятия по предметам профильной подготовки в высшей школе. Их роль в приобретении опыта в учебно-профессиональной деятельности.
8. Современные стратегии модернизации высшего образования в России.
9. Повышение роли самостоятельной работы студентов в высшей школе. Виды самостоятельной работы в предметной профильной подготовке в вузе.
10. Организация учебно-исследовательской и проектно-творческой деятельности студентов в предметной профильной подготовке в высшей школе.
11. Основы педагогического контроля в высшей школе. Современные критерии и показатели качества обучения в предметной профильной подготовке.
12. Система методов и средств воспитательного воздействия (влияния) при преподавании дисциплин профильной предметной подготовки.
13. Учебная деятельность студентов и когнитивная сфера личности.
14. Активность системы познавательных процессов как основа в проектировании инновационных технологий обучения.
15. Психологические резервы повышения эффективности преподавания в вузе.
16. Развитие личности в процессе обучения.
17. Психологические закономерности развития когнитивных процессов студентов в процессе обучения.
18. Особенности формирования и развития студенческого коллектива в вузе. Структура межличностных отношений в студенческом коллективе.
19. Функциональные и структурные компоненты профессионального самосознания (когнитивный, мотивационный, эмоциональный, операционный) преподавателя вуза.
20. Восприятие и понимание людьми друг друга в процессе межличностного общения. Умение слушать человека в процессе общения, виды и техники слушания.
21. Психологические особенности общения субъектов образовательного процесса.
22. Психологические технологии взаимодействия преподавателя высшей школы с аудиторией.
23. Психологическое сопровождение учебного процесса в вузе (ФГОС).
24. Стресс и психическое здоровье преподавателя, методы саморегуляции синдрома эмоционального выгорания субъекта образовательного процесса.

Перечень вопросов к государственному экзамену в соответствии с направленностью:

«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1. Взаимосвязь аналитической химии с другими науками.
2. Основные тенденции развития современной аналитической химии.
3. Сущность основных спектроскопических методов, необходимых при проведении исследований по теме научного исследования.
4. Основные типы реакций, используемые в аналитической химии.
5. Электроды I, II, III рода. Устройство, назначение, механизм действия.
6. Окислительно-восстановительные электроды. Устройство, назначение, механизм действия.
7. Различные типы ионоселективных электродов. Типы мембран, применяемые для изготовления ионоселективных электродов: твердые, жидкие и пленочные: гомогенные и гетерогенные. Их краткая характеристика.
8. Стекланный электрод. Устройство, механизм действия. Отклонения в работе стеклнного электрода. Потенциал асимметрии: причины его возникновения, способы устранения.
9. Основные принципы полярографии. Ртутный капающий электрод, характеристики капилляра. Поляризация ртутного электрода.
10. Инверсионная вольтамперометрия на ртутных и твердых электродах Твердофазные электроды.
11. Основные отличия графитового или платинового электродов от ртутного капающего электрода.
12. Полярографическое определение металлов и органических соединений. Чувствительность, точность и селективность полярографического (вольтамперометрического) метода анализа.
13. Хроматографический сигнал и его параметры. Основные хроматографические параметры.
14. Теоретические представления в хроматографии. Эффективность хроматографической системы.
15. Классификация хроматографических методов. Газовая хроматография. Виды.
16. Жидкостная хроматография, ВЭЖХ. Классификация методов жидкостной хроматографии по механизму разделения: адсорбционная, распределительная, ионообменная, эксклюзионная. Выбор подвижной и неподвижной фаз, характеристики их.
17. Общая характеристика и методы абсорбционной спектроскопии. Реакции, используемые в фотометрическом анализе. Контрастность фотометрических реагентов.
18. Спектры поглощения соединений. Свойства и природа электронных спектров.
19. Ширина полосы поглощения. Интенсивность поглощения. Правила отбора. Классификация спектров.
20. Фотохимический способ пробоподготовки биологических объектов.
21. Равновесный и кинетический факторы в процессах ионообменного разделения.

«НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1. Современные способы управления и придания материалу требуемых свойств (синтез, обработка, методы физических и химических воздействий).
2. Методология основных технологических этапов конструирования материалов с комплексом заданных свойств.
3. Правильный выбор природы исходных веществ (состав, тип связи, структура и т.д.) для получения готового сырьевого материала или технологии его получения.
4. Основные проблемы современной науки о материалах; направления, тенденции развития.
5. Методы прогнозирования, моделирования, конструирования и синтеза неорганических материалов.
6. Особенности твердофазных материалов: роль природы вещества; роль дефектов, примесей, поверхности; роль межфазных явлений.
7. Особенности синтеза монокристаллических, пленочных, порошкообразных и наноразмерных материалов. Физико-химические принципы создания материалов.
8. Общие понятия о дисперсных системах.
9. Методы получения коллоидных растворов. Свойства коллоидных растворов.
10. Наночастицы: особенность их свойств по сравнению с объемным состоянием вещества, потенциальные сферы использования — электроника, нанокompозиты, адсорбенты и катализаторы, нефтяная промышленность.
11. Золь-гель метод синтеза наночастиц и наноматериалов.
12. Нанокристаллические материалы на основе диоксида церия: получение, свойства, применение.
13. Методы получения тонких пленок, сравнительный анализ преимуществ и недостатков.
14. Возможности золь-гель процесса при получении пленок.
15. Природоподобные материалы и технологии.
16. Биологически активные материалы.
17. Основные направления в развитии точных и экспрессных методов исследования неорганических веществ и материалов.
18. Методы исследования природы материала, состава, макро и микроструктуры.
19. Основные подходы по комплексной диагностике и аттестации материалов.
20. Перспективные области материаловедения - целевые, эксплуатационные и функциональные свойства материалов и методы их исследования.

«ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1. Принцип сохранения орбитальной симметрии. Электроциклические реакции: циклизация, сигматропные перегруппировки, хелетропные реакции.
2. Промежуточные двузаряженные частицы: цвиттер-ионы, бетаины, илиды, ониевые соединения и ат-соли.
3. Строение сорбентов-материал, форма, пористость, химическая модификация поверхности сорбентов.

4. Строение сорбентов, виды подвижных фаз и их влияние на разделительную способность.
5. Основы метода ядерного магнитного резонанса.
6. Экранирование ядер в молекулах. Атомная и молекулярная составляющие констант экранирования.
7. Особенности анализа ЯМР-спектров высокого разрешения.
8. Изучение динамических процессов с помощью ЯМР.
9. Влияние скоростей обменных процессов на форму и положение сигналов.
10. Закономерности химических сдвигов протонов предельных, непредельных, ароматических соединений.
11. Строение сорбентов, виды подвижных фаз и их влияние на разделительную способность.
12. Виды взаимодействий в системах сорбент-жидкая фаза-органические соединения.
13. Параметры хроматографического разделения - высота теоретической тарелки, объемная и линейная скорости потока.
14. Инжекторы и аппликаторы для ввода проб.
15. Анализы загрязнений в окружающей среде
16. Интегральная интенсивность линий в ПМР-спектрах.
17. Классификация и обозначение спиновых систем.
18. Особенности ЯМР-спектроскопии на ядрах: фтор-19, фосфор-31, азот-14.
19. Классификация и шкалы параметров растворителей.
20. Влияние сольватации на скорость и равновесие органических реакций.

«ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1. Основные постулаты статистической термодинамики.
2. Статистические выражения для основных термодинамических функций – внутренней энергии, энтропии, энергии Гельмгольца и энергии Гиббса.
3. Молекулярная сумма по состояниям макроскопической системы.
4. Молекулярно-статистическое описание процесса адсорбции.
5. Основные положения термодинамики неравновесных процессов.
6. Взаимосвязь потоков и сил, соотношение взаимности Онзагера.
7. Качественное объяснение основных закономерностей состояний атома водорода.
8. Неэмпирические и полуэмпирические методы расчета молекул.
9. Квантово-химические расчеты молекул.
10. Особенности формирования ксерогелей, осаждаемых из алкоксидов металлов.
11. Оксидные макропористые монолитные системы.
12. Одномерные нанореакторы – мезопористые материалы на основе SiO_2 и Al_2O_3 : строение, способы синтеза, методы получения нанокompозитных материалов.
13. Принцип Веймарна.
14. Современное состояние развития производства катализаторов и технологий на их основе в РФ:
15. Общая характеристика: особенности структуры, химические, физические и прочностные свойства нановолокон.

16. Основные понятия кинетики химических реакций: скорость химической реакции, константа скорости, элементарные и сложные реакции, энергия активации.
17. Методы исследования нестационарных процессов.
18. Использование физических методов в кинетических исследованиях.
19. Селективность и отравление катализатора при диффузионном торможении процесса.
20. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций: Модель Лэнгмюра.

«ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ»

1. Определение молекулярной массы, молекулярно-массовое распределение.
2. Инструментальные методы исследования полимеров.
3. Кинетический и термодинамический методы исследования полимеров. Определение констант скоростей, энергий активации и термодинамических параметров процессов получения полимеров и химических реакций в макромолекулярных цепях.
4. Расчет молекулы полуэмпирическим квантово-химическим методом.
5. Факторы, влияющие на образование стереорегулярных полимеров и их связь с термодинамическими константами.
6. Энергетические параметры образования изо- и синдиотактических структур.
7. Катализаторы Циглера-Натта.
8. Кинетика полимеризации и области применения катализаторов.
9. Анионная и катионная полимеризация карбонильных соединений.
10. Классификация полимерных композиционных материалов. Биосовместимые, биоразлагаемые полимерные композиты.
11. Способы получения полимерных композиционных материалов.
12. Изо-, синдио- и атактический полипропилен.
13. Исследование физических переходов и химических превращений.
14. Расчет параметров Гиббса.
15. Спектроскопия ЯМР ^1H и ^{13}C и ее использование при исследовании полимеров.
16. Применение ИК-спектроскопии для изучения синтеза и химических превращений в макромолекулах.
17. Изомерия основной цепи, стереорегулярность, хиральность.
18. Ионная полимеризация.
19. Реакции высокостереоспецифической полимеризации.
20. Катионная полимеризация изобутилвинилового эфира.